

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

22.06.2004

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日

Date of Application:

2003年 7月15日

出 願 番 号

Application Number:

特願2003-274695

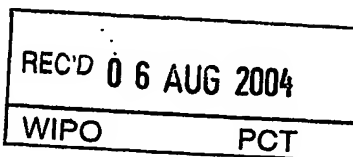
[ST. 10/C]:

[JP2003-274695]

出 願 人

Applicant(s):

松下電器産業株式会社



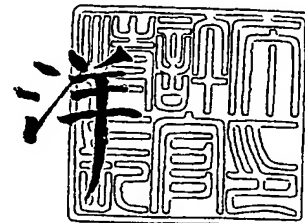
BEST AVAILABLE COPY

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2004年 7月23日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

小 川



【書類名】 特許願
【整理番号】 2912150017
【提出日】 平成15年 7月15日
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 F04D 29/30
【発明者】
 【住所又は居所】 愛知県春日井市鷹来町字下仲田 4 0 1 7 番 松下エコシステムズ株式会社内
 【氏名】 大森 和也
【発明者】
 【住所又は居所】 愛知県春日井市鷹来町字下仲田 4 0 1 7 番 松下エコシステムズ株式会社内
 【氏名】 荻野 和郎
【発明者】
 【住所又は居所】 愛知県春日井市鷹来町字下仲田 4 0 1 7 番 松下エコシステムズ株式会社内
 【氏名】 中曽根 孝昭
【特許出願人】
 【識別番号】 000005821
 【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社
【代理人】
 【識別番号】 100097445
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 岩橋 文雄
【選任した代理人】
 【識別番号】 100103355
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 坂口 智康
【選任した代理人】
 【識別番号】 100109667
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 内藤 浩樹
【手数料の表示】
 【予納台帳番号】 011305
 【納付金額】 21,000円
【提出物件の目録】
 【物件名】 特許請求の範囲 1
 【物件名】 明細書 1
 【物件名】 図面 1
 【物件名】 要約書 1
 【包括委任状番号】 9809938

【書類名】特許請求の範囲

【請求項 1】

片側に吸込口を形成するベルマウス状で、ファン内径と同等の内径を有するオリフィスと吐出口を有する渦巻き状のケーシング内部に、環状の側板と、この側板側に凸となる略円錐台形状の絞り部を有する主板によって挟むように取り付けられた複数のブレードを備え、ブレード出口部の一部または全部を、主板側のブレード出口部が側板側のブレード出口部よりも回転方向に前進した状態で前記主板側から前記側板側に向かって、順次ひねることと異なった出口角度を有する遠心ファン。

【請求項 2】

ブレードのひねりの開始位置と回転軸との距離: X 、ファン内径: D_1 、ファン外径: D_2 が $D_1/2 < X \leq D_1/2 + 0.9(D_2 - D_1)/2$ 、側板からの軸方向における、ひねりの開始位置: Y 、ブレード高さ: H が $0.2H < Y \leq H$ となるように構成される請求項 1 に記載の遠心ファン。

【請求項 3】

遠心ファンのブレードのひねり開始点の位置と、同等以下の外径の主板を有し、ブレードの主板側は主板の反側板側端面まで有する請求項 1～2 のいずれかに記載の遠心ファン。

【請求項 4】

主板の外径: D_0 、ブレードのひねりの開始位置と回転軸との距離: X 、ファン内径: D_1 が $D_1 < D_0 < 2X$ となるように構成される請求項 3 に記載の遠心ファン。

【請求項 5】

ブレードの内径が主板から側板に向かって大きくなるようなテーパ形状を有する請求項 1～4 のいずれかに記載の遠心ファン。

【請求項 6】

ブレードの背側の表面を荒くする、または、多数の凹凸を有する請求項 1～5 のいずれかに記載の遠心ファン。

【書類名】明細書

【発明の名称】遠心ファン

【技術分野】

【0001】

本発明は、換気送風機器、空気調和機器、除湿器、加湿器、または空気清浄機に使用される遠心ファンに関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来、この種の遠心ファンはブレードの入口角度、出口角度の異なる2種類のブレードを備えたものが知られている。(例えば特許文献1参照)。

【0003】

以下、この種の遠心ファンについて、図10から図15を参照しながら説明する。

【0004】

図に示すように片側にベルマウス状の吸込口101を形成し、ファン内径と同等の内径を有するオリフィス102と吐出口103を有する渦巻き状のケーシング104内部に、回転軸に垂直で平らな主板105と、この主板105の上方と下方に配設された複数のブレード106と、このブレードの両側端部にリング状の側板107と、主板105に上部ブレード106a側から下部ブレード106b側に空気が流通するための通風穴108とを備え、上部ブレード106aと下部ブレード106bのブレード入口角 θ_1 、上部ブレード106aと下部ブレード106bのブレード出口角 θ_2 の両方が異なる形状を有する構成となっている。

【0005】

上記構成により、シャフト109にモータ110から駆動力を与えて遠心ファン111を回転させることにより、吸込空気112は、オリフィス102の吸込口101を通過し、ブレード入口部113へ流入しブレード106間で昇圧され、ブレード出口部114から流出して更に渦巻き状のケーシング104を通る際に徐々に動圧が静圧に変換され、吐出口103へ吐出されることになる。そして、この遠心ファン111は、吐出口103に連結される吐出ダクトの長さによって、遠心ファン111に対する負荷(静圧)が変化し、大流量・低静圧域から小流量・高静圧域まで様々な動作点を有することとなる。

【特許文献1】特開2001-271791号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

このような従来の遠心ファンでは、大流量・低静圧域の動作点では、主板に偏る主流範囲を側板側へ拡大するために主板の上部と下部にブレードの入口角、出口角の異なるブレードを配置する構成であったが、主流が通風穴を通過して下部ブレードに流れるため、主流が通風穴を通過する際、主板との衝突、主流速度の増加が発生し、下部ブレードのブレード間での流速が早くなり、ブレード表面の剥離が発生しやすく、全圧効率が低く、騒音から側板側のブレードへ移行するが、上部ブレードの出口角度が主板側から側板側まで同一の場合、流出角度との差が大きくなり、ブレード出口部付近の剥離領域が拡大し、それに伴う騒音が発生しやすいという課題があり、より低騒音で空力性能を向上できることが要求されている。

【0007】

本発明は、このような従来の課題を解決するものであり、大流量・低静圧域の動作点において、主板に偏る主流範囲を側板側へ拡大し、主板側のブレードにおけるブレード間の流速増加を緩和し剥離に伴う乱流騒音を低減することができ、また小流量・高静圧域の動作点において、側板側のブレード出口部の出口角度と流出角度の差を小さくすることで、ブレード出口部の剥離領域を減少させ、それに伴う乱流騒音を低減することができる遠心ファンを提供することを目的としている。

【0008】

また、大流量・低静圧域の動作点では、主流が主板側に偏って流れるため、主板側のブレード間の流速が早くなりブレード表面の剥離が発生しやすく全圧効率が低く、騒音が大きいという課題があり、また小流量・高静圧域の動作点では、主流が主板側のブレードから側板側のブレードへ移行するため、主板側のブレードの全周域において、ブレードから流出した流れが、主板の裏側に逆流し、よどんだ状態で滞留するので、主板側のブレードが有効な仕事をせず空力性能が低下する。

【0009】

また、遠心ファンの製作に際し、ブレードの外径が主板の外径に比べ同等以下であると、型抜きが複雑となりコスト高になり、製作時間が掛かるという課題があり、より低騒音で空力性能を向上できることが要求されている。

【0010】

本発明は、このような従来の課題を解決するものであり、大流量・低静圧域の動作点において、主板側におけるブレード間の流速増加を緩和し剥離に伴う乱流騒音を低減することができ、また、小流量・高静圧域の動作点において、主板側のブレードの仕事量を増加させ空力性能の低下を防ぎ、簡便な型抜き方法を用いて、低コスト、短時間で高効率、低騒音の遠心ファンを作成可能にすることができる遠心ファンを提供することを目的としている。

【0011】

また、大流量・低静圧域の動作点では、主流が吸込口から離れた領域に偏って流れるため、吸込口から離れた領域のブレード間の流速が早くなりブレード表面の剥離が発生しやすく全圧効率が低く、騒音が大きいという課題があり、また小流量・高静圧域の動作点では、主流が吸込口から離れた領域から吸込口に近い領域へ移行するが、ブレードの入口角度が主板側から側板側まで同一の場合、流入角度とブレードの入口角度との差が大きくなり、ブレード入口部での衝突および剥離現象とそれに伴う騒音が発生しやすいという課題があり、より低騒音で空力性能を向上できることが要求されている。

【0012】

本発明は、このような従来の課題を解決するものであり、大流量・低静圧域の動作点において、ブレード入口部での衝突・剥離現象を軽減すると共に吸込口から離れた領域に偏る主流範囲を吸込口に近い領域まで拡大し、吸込口から離れた領域のブレードにおけるブレード間の流速増加を緩和し剥離に伴う乱流騒音を低減することができ、また小流量・高静圧域の動作点において、吸込口に近い領域のブレード入口部の入口角度と流入角度の差を小さくすることで、ブレード入口部での衝突・剥離現象およびそれに伴う乱流騒音を低減することができる遠心ファンを提供することを目的としている。

【0013】

また、大流量・低静圧域の動作点では、主流がブレード腹側の領域に偏って流れるため、ブレード背側での剥離が発生しやすく、全圧効率が低下し、乱流騒音騒音が発生するという課題があり、より低騒音で空力性能を向上できることが要求されている。

【0014】

本発明は、このような従来の課題を解決するものであり、ブレード間において、ブレード腹側に偏る主流範囲をブレード背側領域まで拡大し、ブレード間の流れを均一にし剥離に伴う乱流騒音、および効率低下を低減することができる遠心ファンを提供することを目的としている。

【課題を解決するための手段】

【0015】

本発明の遠心ファンは、上記目標を達成するためブレード出口部の一部または全部を、主板側のブレード出口部が側板側のブレード出口部よりも回転方向に前進した状態で前記主板側から前記側板側に向かって、順次ひねることで異なった出口角度を有することを特徴とする。

【0016】

本発明によれば大流量・低静圧域の動作点において、主板に偏る主流範囲を側板側へ拡大し、主板側のブレードにおけるブレード間の流速増加を緩和し剥離に伴う乱流騒音を低減するとともに小流量・高静圧域の動作点において、側板側のブレード出口部の出口角度と流出角度の差を小さくすることで、ブレード出口部の剥離領域を減少させ、それに伴う乱流騒音を低減することができる遠心ファンが得られる。

【0017】

また、遠心ファンのブレードのヒネリ開始点の位置と、同等以下の外径の主板を有し、ブレードの主板側は主板の反側板側端面まで有することを特徴とする。

【0018】

本発明によれば大流量・低静圧域の動作点において、主板側におけるブレード間の流速増加を緩和し剥離に伴う乱流騒音を低減するとともに小流量・高静圧域の動作点において、主板側のブレードの仕事量を増加させ空力性能の低下を防ぎ、簡便な型抜き方法を用いて、低コスト、短時間で高効率、低騒音の遠心ファンを作成可能にすることができる。

【0019】

また、ブレードの内径が主板から側板に向かって大きくなるようなテーパ形状を有することを特徴とする。

【0020】

本発明によれば大流量・低静圧域の動作点において、ブレード入口部での衝突・剥離現象を軽減すると共に吸込口から離れた領域に偏る主流範囲を吸込口に近い領域まで拡大し、吸込口から離れた領域のブレードにおけるブレード間の流速増加を緩和し剥離に伴う乱流騒音を低減するとともに小流量・高静圧域の動作点において、吸込口に近い領域のブレード入口部の入口角度と流入角度の差を小さくすることで、ブレード入口部での衝突・剥離現象およびそれに伴う乱流騒音を低減することができる遠心ファンが得られる。

【0021】

また、ブレードの背側の表面を荒くする、または、多数の凹凸を有することを特徴とする。

【0022】

本発明によればブレード間において、ブレード腹側に偏る主流範囲をブレード背側領域まで拡大し、ブレード間の流れを均一にし剥離に伴う乱流騒音、および効率低下を低減することができる遠心ファンが得られる。

【発明の効果】

【0023】

本発明によればブレード出口部の一部または全部を、主板側のブレード出口部が側板側のブレード出口部よりも回転方向に前進した状態で前記主板側から前記側板側に向かって、順次ひねることで異なった出口角度を有することによりブレード間での衝突・剥離・境界層発達を軽減し、ブレード表面での仕事が効率的に行われ、ファンの全圧効率が向上するとともに衝突・剥離・境界層発達により発生する乱流騒音の発生を抑制するという効果のある遠心ファンを提供できる。

【0024】

また、遠心ファンのブレードのヒネリ開始点の位置と、同等以下の外径の主板を有し、ブレードの主板側は主板の反側板側端面まで有する遠心ファンことによりブレード間での衝突・剥離・境界層発達を軽減し、ブレード表面での仕事が効率的に行われ、ファンの全圧効率が向上する。とともに衝突・剥離・境界層発達により発生する乱流騒音の発生を抑制する。

【0025】

また、短時間、低コストで遠心ファンを作成することができるという効果のある遠心ファンを提供できる。

【0026】

また、ブレードの内径が主板から側板に向かって大きくなるようなテーパ形状を有することによりブレード入口部およびブレード間での衝突・剥離・境界層発達を軽減し、ブレード

ード表面での仕事が効率的に行われ、ファンの全圧効率が向上するとともに衝突・剥離・境界層発達により発生する乱流騒音の発生を抑制するという効果のある遠心ファンを提供できる。

【0027】

また、ブレードの背側の表面を荒くする、または、多数の凹凸を有することによりブレード背側での剥離・境界層発達を抑制し、ブレード表面での仕事が効率的に行われ、ファンの全圧効率が向上するとともにブレード背側からの剥離・境界層発達により発生する乱流騒音の発生を抑制するという効果のある遠心ファンを提供できる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0028】

ブレード出口部の一部または全部を、主板側のブレード出口部が側板側のブレード出口部よりも回転方向に前進した状態で前記主板側から前記側板側に向かって、順次ひねることで異なった出口角度を有するものであり、大風量・低静圧域において、主板側のブレード入口部に傾斜して流入する主流は、ブレード出口部が主板側のブレード出口部が側板側のブレード出口部よりも回転方向に前進しているため、ブレード間において径方向速度成分が増加し、ブレード出口部での有効仕事領域が拡大し、ブレード間の流速を相対的に低減でき、ブレード表面上の剥離および境界層発達を抑制できる。

【0029】

また、小風量・高静圧域において、側板側のブレード出口部へ小さい流入角度で流出する主流に対してもブレードの出口角度を大きく設定できるので、流出角度に対する差異は少なくブレード出口部での剥離領域を低減できる。

【0030】

遠心ファンのブレードのヒネリ開始点の位置と、同等以下の外径の主板を有し、ブレードの主板側は主板の反側板側端面まで有する遠心ファンのものであり、大風量・低静圧域において、主板近傍の通風路が拡大され、主板側のブレードに流入しやすくなると共に流速が減速されるのでブレード入口部およびブレード表面での衝突、剥離現象とそれに伴う騒音発生の促進を防ぐことができる。

【0031】

また、小風量・高静圧域において、主板の裏側に滞留するよどみを低減させることで、主板側のブレードの仕事量を増加させることができる。

【0032】

また、ブレードのヒネリ部分に主板が無い場合、簡便な型抜き方法を用いて、低コスト、短時間で遠心ファンを作成することができる。

【0033】

ブレードの内径が主板から側板に向かって大きくなるようなテーパ形状を有するものであり、側板側の羽根内径および吸込オリフィスの内径が大きくなるので、特に大風量・低静圧域において、吸込オリフィスの吸込口を通過する際の軸方向流速が減速され、ブレード入口部に流入する際の径方向流れが促進され、主板側のブレードの有効仕事領域が側板側へ拡大される。

【0034】

したがって、ブレード間の流速を相対的に低減でき、ブレード表面上の剥離および境界層発達をより抑制できる。

【0035】

遠心ファンのブレードの背側の表面を荒くする、または、多数の凹凸を有するものであり、ブレードの背側において、表面の多数の傷、または、多数の凹凸によって生じる微小な渦によって前記ブレード背側からの境界層の発達を抑制し、ブレードより剥離した流れを再付着させ、ブレード出口から放出される渦を最小限に抑えることができる。

【0036】

以下、本発明の実施の形態について図面を参照しながら説明する。

【0037】

(実施の形態 1)

図 1 は本発明の実施の形態 1 における遠心ファンおよびケーシングの側断面図、図 2 は遠心ファンのブレード形状の要部断面図と、空気の流れを示す図、図 3 (a) (b) はブレードの諸元を示す図、図 4 および図 5 は本実施形態における性能特性図である。

【0038】

なお、従来例 (図 10 ~ 図 12) と同じ構成については同じ符号を用い、その説明を省略する。

【0039】

図 1、図 2 において、ブレード出口部 1 の一部または全部を、主板 2 側のブレード出口部が側板 3 側のブレード出口部 1 よりも回転方向に前進した状態で主板 2 側から側板 3 側に向かって、順次ひねることで異なった出口角度 $\beta 2$ を有する。上記構成により、大流量・低静圧域の動作点において、主板 2 に偏る主流範囲 4 を側板 3 側へ拡大し、主板 2 側のブレード 5 におけるブレード間の流速増加を緩和し剥離に伴う乱流騒音を低減するとともに、小流量・高静圧域の動作点において、側板 3 側のブレード出口部 1 の出口角度 $\beta 2$ と流出角度 δ の差を小さくすることで、ブレード出口 1 部の剥離領域を減少させ、それに伴う乱流騒音を低減することができるという作用を有する。

【0040】

また、このブレード 5 の詳細な諸元を図 3 (a) (b) により説明する。このブレード 5 のひねりの開始位置と回転軸との距離: X 、ファン内径: $D 1$ 、ファン外径: $D 2$ が $D 1 / 2 < X \leq D 1 / 2 + 0.9 (D 2 - D 1) / 2$ 、軸方向ひねり開始位置の側板 3 からの距離: Y 、ブレード高さ: H が $0.2 H < Y \leq H$ となるように構成されている。

【0041】

また、図 4 は本実施例と従来例の性能特性の比較を示している。本実施例において、風量-静圧特性の全領域に亘って騒音特性、全圧効率が改善されている。また、図 5 は $0 P a - 410 m^3 / h$ 時の騒音の周波数分析の比較を示している。本実施例において、 $2000 H z$ 近傍の音圧レベルが大幅に低減している。

【0042】

(実施の形態 2)

図 6 は本発明の実施の形態 2 における遠心ファンおよびケーシングの側断面図、図 7 はブレードおよび主板の諸元を示す図である。

【0043】

なお、従来例 (図 10 ~ 図 12) と同じ構成については同じ符号を用い、その説明を省略する。

【0044】

図 6、図 7 において、ブレード 5 のひねり開始点の位置と回転軸の距離: X と、同等以下の外径: $D 0$ の主板 2 を有し、ブレード 5 の主板 2 側は主板 2 の反側板側端面 6 まで有する。

【0045】

上記の構成により、大風量・低静圧域の動作点において、主板 2 側におけるブレード間の流速増加を緩和し剥離に伴う乱流騒音を低減するとともに小流量・高静圧域の動作点において、主板 2 側のブレード 5 の仕事量を増加させ空力性能の低下を防ぎ、簡便な型抜き方法を用いて、低コスト、短時間で高効率、低騒音の遠心ファン 7 を作成可能にすることができる。

【0046】

(実施の形態 3)

図 8 は本発明の実施の形態 3 における遠心ファンとケーシングの側断面を示す図である。

【0047】

なお、従来例 (図 10 ~ 図 12) 同じ構成については同じ符号を用い、その説明を省略する。

【0048】

図8において、ブレード5の内径が主板2から側板3に向かって大きくなるようなテーパ形状8を有するものであり、側板3側のファン内径D1およびオリフィス102の内径が大きくなるので、特に大風量・低静圧域において、オリフィス102を通過する際の軸方向流速が減速され、ブレード入口部9に流入する際の径方向流れが促進され、主板2側のブレード5の有効仕事領域が側板2側へ拡大される。したがって、ブレード間の流速を相対的に低減でき、ブレード表面上の剥離および境界層発達をより抑制できるという作用を有する。

【0049】

(実施の形態4)

図9はブレードの背側表面の状態を示す図である。

【0050】

図9において、ブレード5の背側10の表面を荒くする、または、多数の凹凸を有するものである。上記構成により、ブレード間において、ブレード5の腹側11に偏る主流範囲をブレード5の背側10領域まで拡大し、ブレード間の流れを均一にし剥離に伴う乱流騒音、および効率低下を低減することができる。

【産業上の利用可能性】

【0051】

本発明にかかる遠心ファンは、ブレード間での衝突・剥離・境界層発達を軽減し、ブレード表面での仕事が効率的に行われ、ファンの全圧効率が向上するとともに衝突・剥離・境界層発達により発生する乱流騒音の発生を抑制し、ブレード背側からの剥離・境界層発達により発生する乱流騒音の発生を抑制するという効果を有し、換気送風機器、空気調和機器、除湿器、加湿器、または空気清浄機等に使用される遠心ファンとして有用である。

【図面の簡単な説明】

【0052】

【図1】 本発明の実施の形態1の遠心ファンおよびケーシングの側断面図

【図2】 同遠心ファンのブレード形状の要部断面図

【図3】 (a) 同遠心ファンのブレード諸元を示す説明要部断面図 (b) 同ブレード諸元を示す説明要部側断面図

【図4】 同遠心ファンの性能特性図

【図5】 同遠心ファンの性能特性図

【図6】 本発明の実施形態2の遠心ファンおよびケーシングの側断面図

【図7】 同遠心ファンのブレードおよび主板の諸元を示す説明要部側断面図

【図8】 本発明の実施形態3の遠心ファンおよびケーシングの側断面図

【図9】 本発明の実施形態4のブレードの背側表面の図

【図10】 従来例の遠心ファンおよびケーシングの側断面図

【図11】 同要部断面図

【図12】 同要部上面図

【符号の説明】

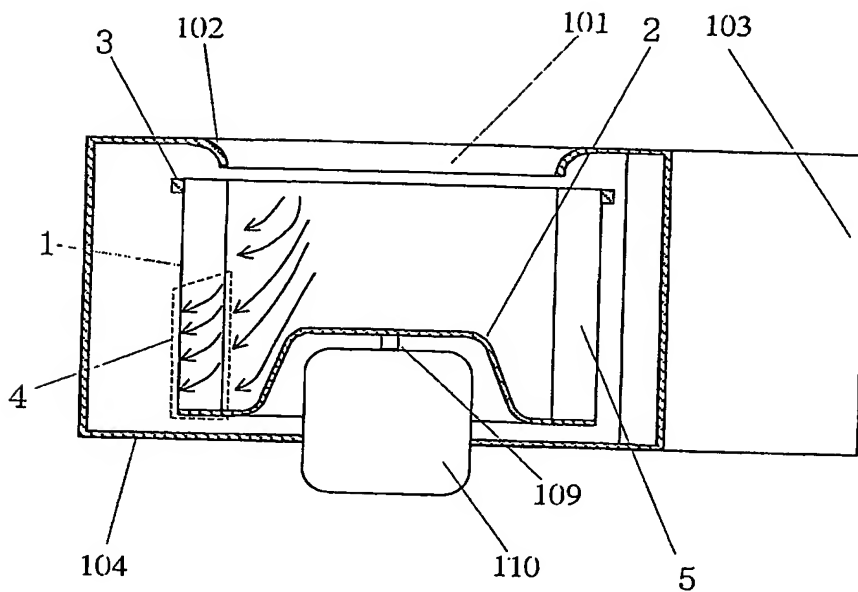
【0053】

- 1 ブレード出口部
- 2 主板
- 3 側板
- 4 主流範囲
- 5 ブレード
- 6 反側板側端面
- 7 遠心ファン
- 8 テーパ形状
- 9 ブレード入口部
- 10 ブレード背側

$\beta 1$	入口角度
$\beta 2$	出口角度
δ	流出角度
D 1	ファン内径
D 2	ファン外径
X	ひねりの開始位置と回転軸との距離
H	ブレード高さ
Y	軸方向ひねり開始位置の側板からの距離
1 0 1	吸込口
1 0 2	オリフィス
1 0 3	吐出口
1 0 4	ケーシング
1 0 5	主板
1 0 6	ブレード
1 0 6 a	上部ブレード
1 0 6 b	下部ブレード
1 0 7	側板
1 0 8	通風穴
$\theta 1$	入口角度
1 0 9	シャフト
$\theta 2$	出口角度
1 1 0	モータ
1 1 1	遠心ファン

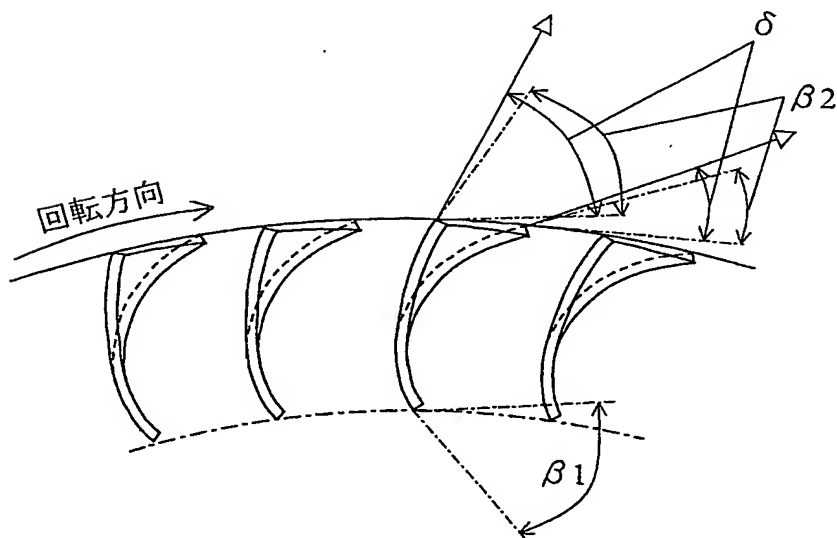
【書類名】 図面

【図 1】



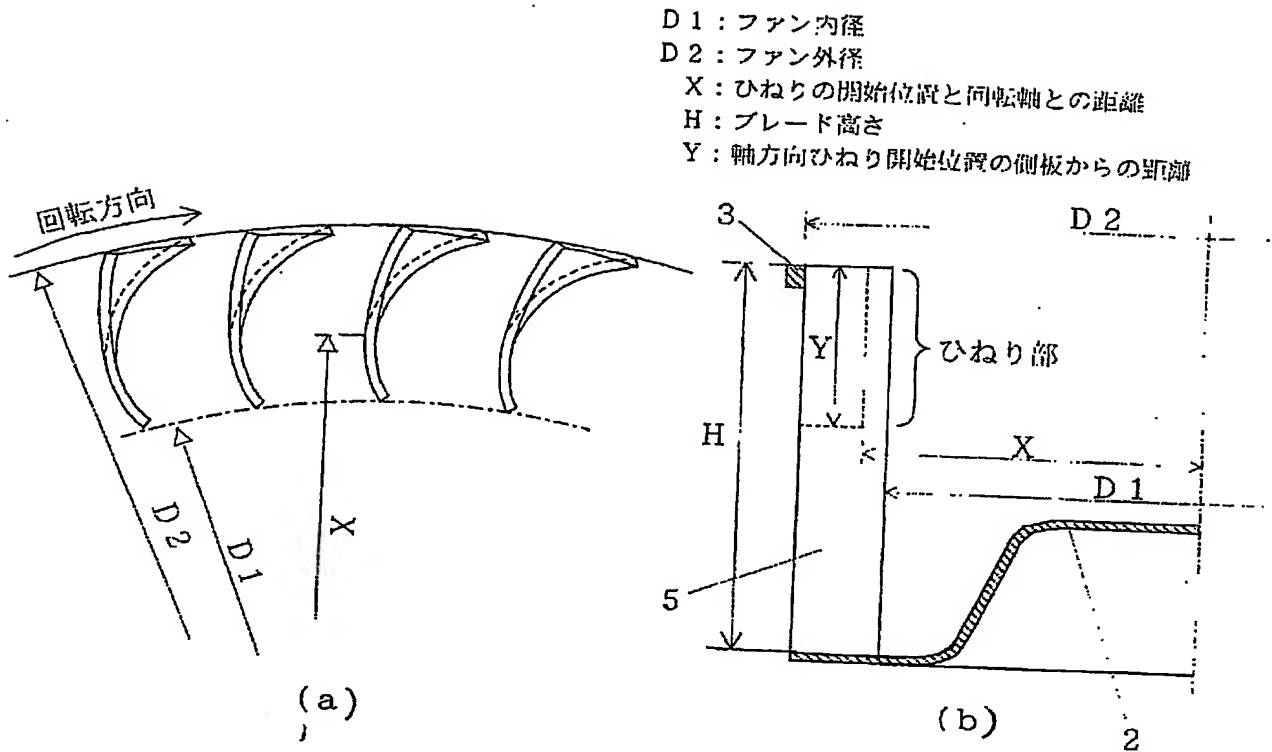
- 1 --- ブレード出口部
- 2 --- 主板
- 3 --- 側板
- 4 --- 主流範囲
- 5 --- ブレード
- 101 --- 吸込口
- 102 --- オリフィス
- 103 --- 吐出口
- 104 --- ケーシング

【図 2】

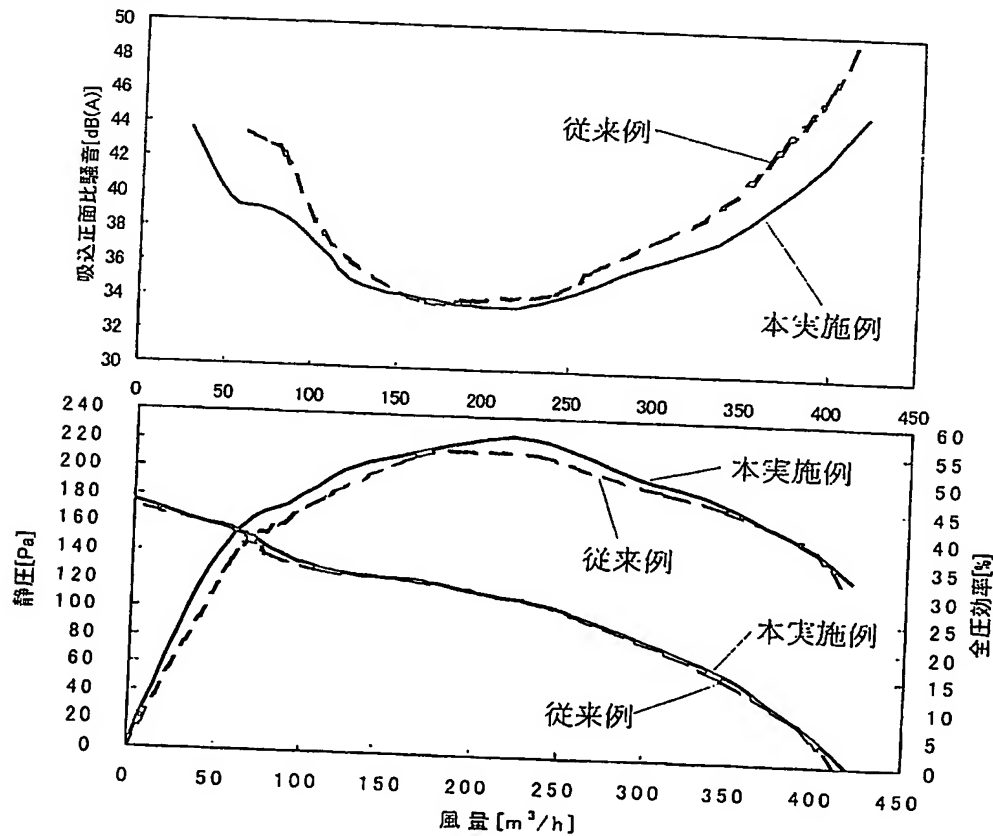


- $\beta 1$ --- 入口角度
- $\beta 2$ --- 出口角度
- δ --- 流出角度

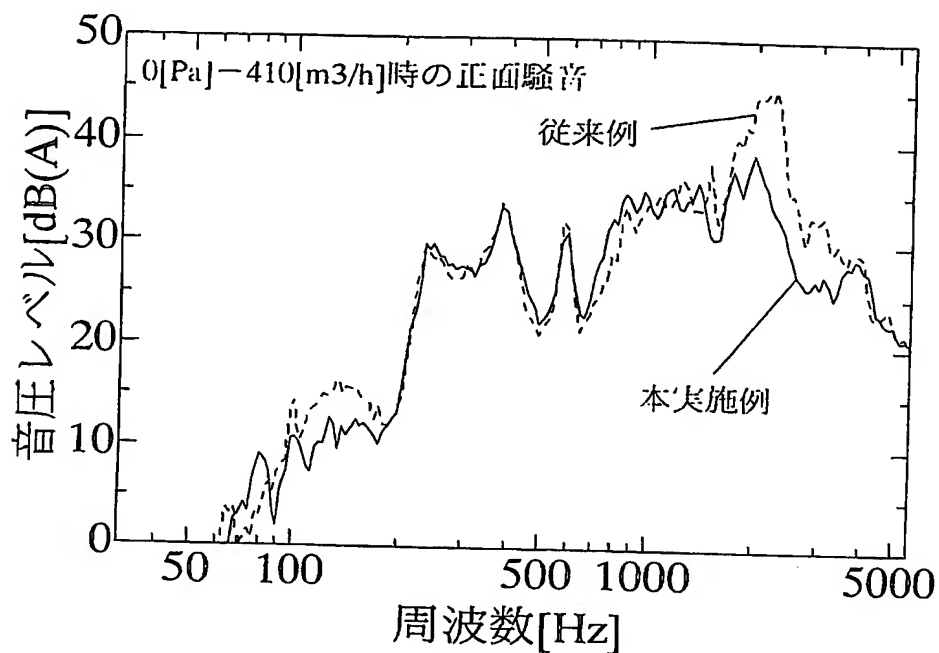
【図 3】



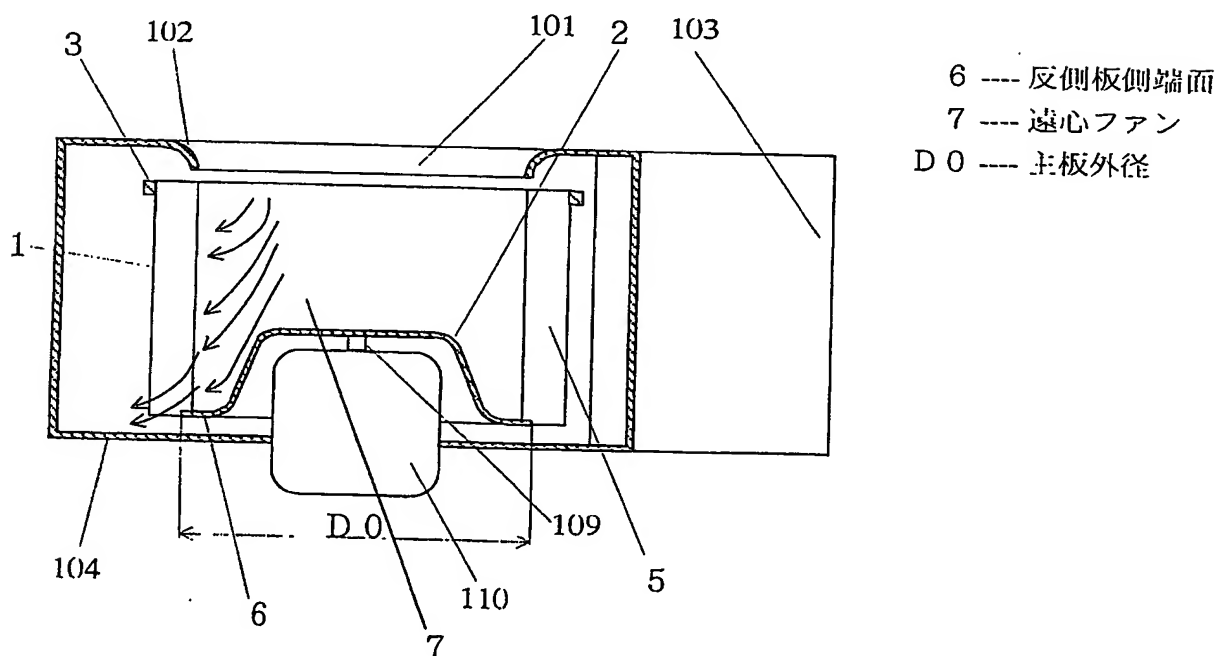
【図 4】



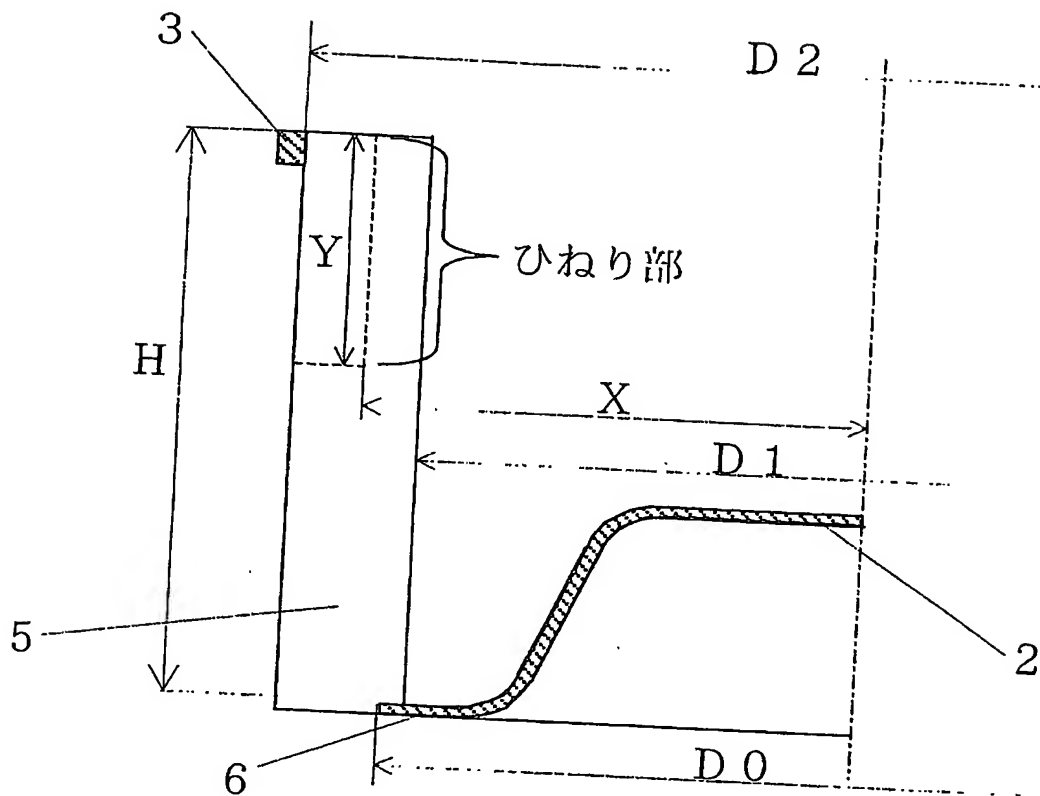
【図 5】



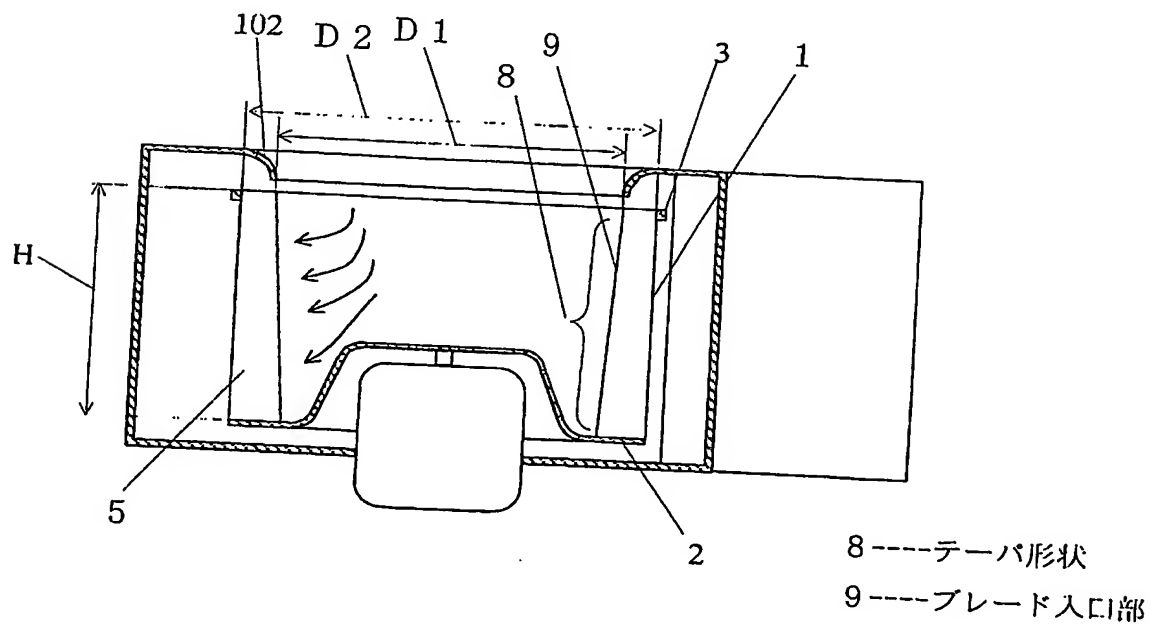
【図 6】



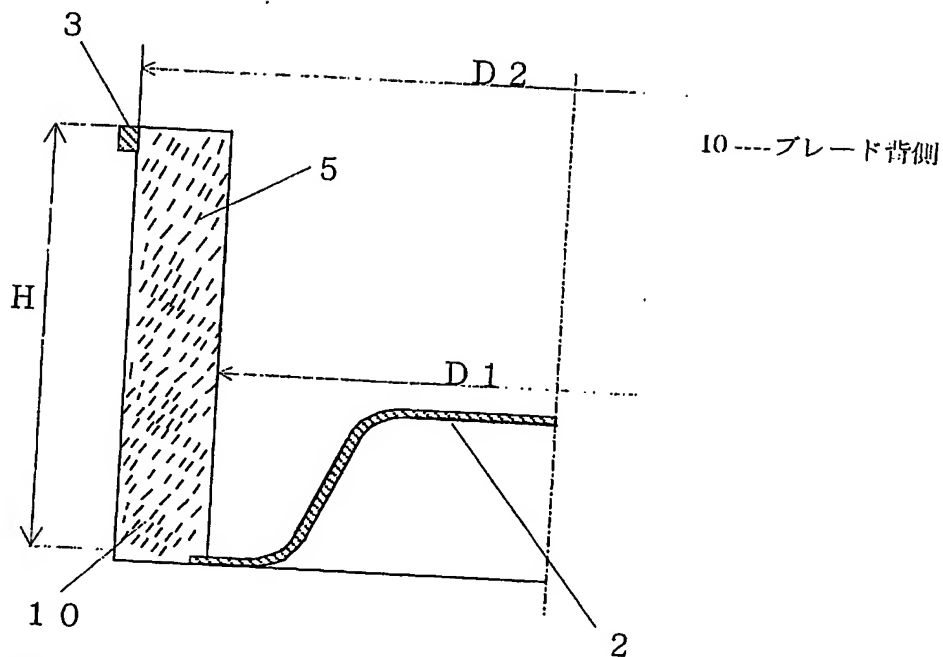
【図7】



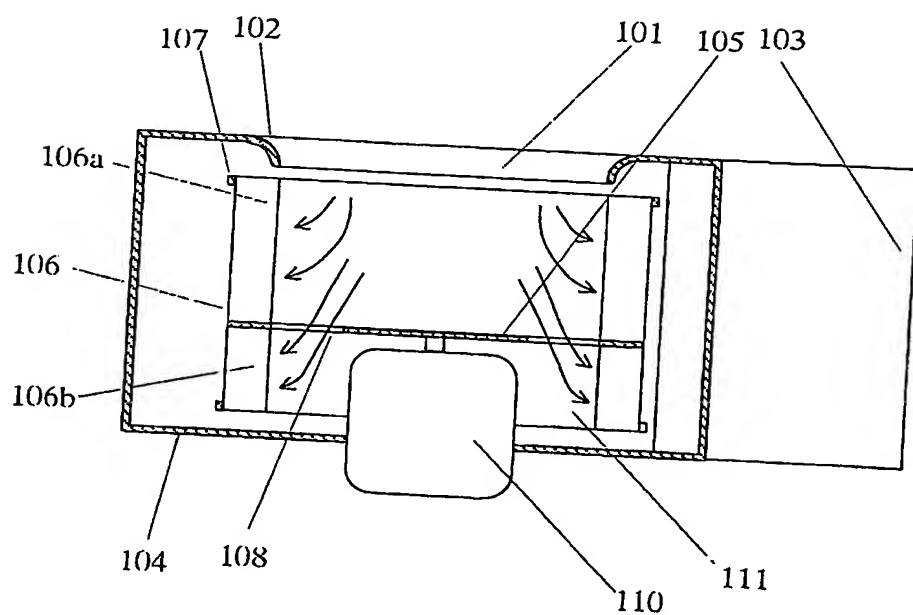
【図8】



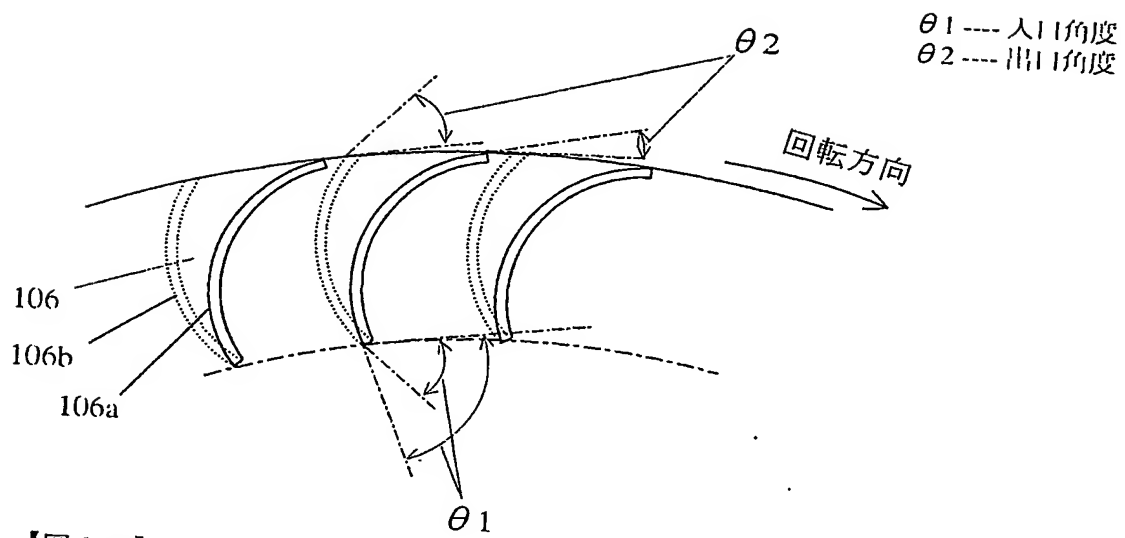
【図 9】



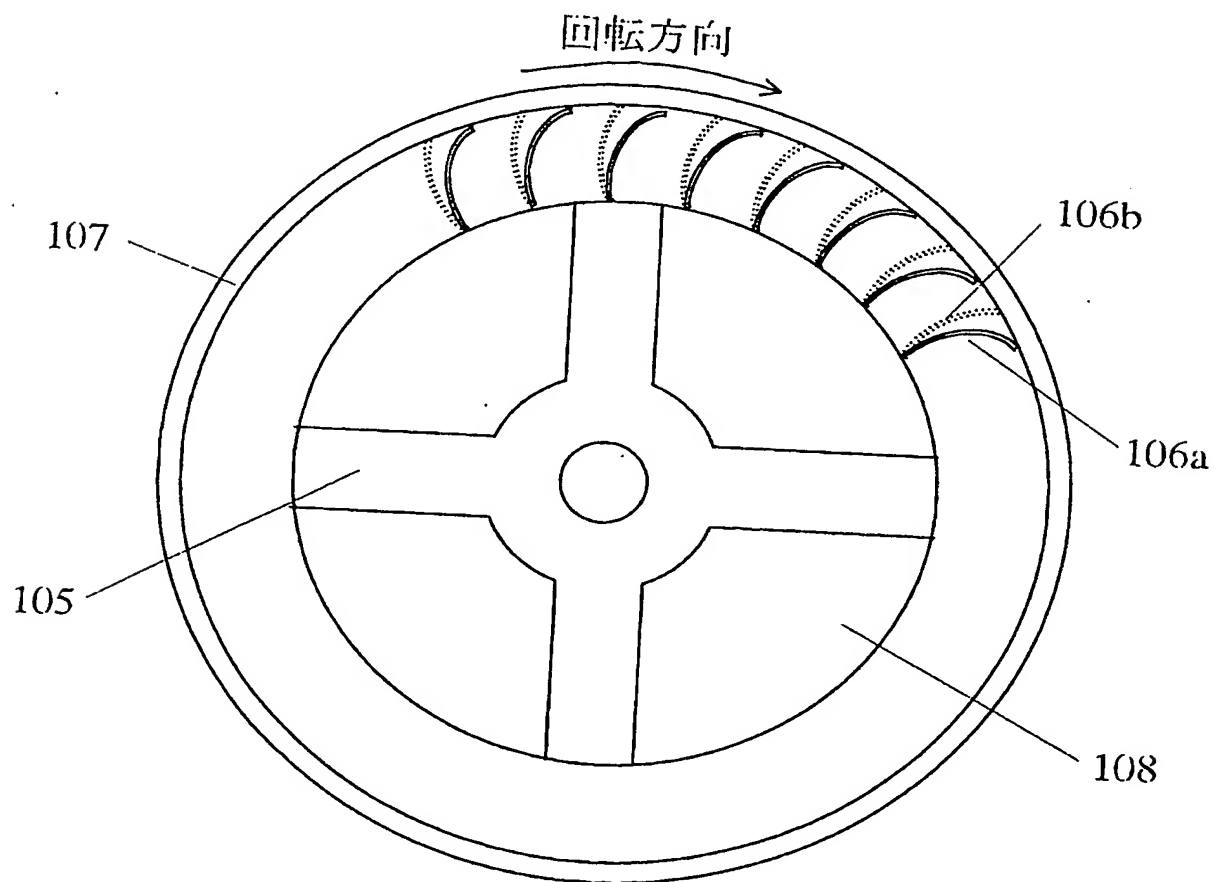
【図 10】



【図 1.1】



【図 1 2】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 換気送風機器、空気調和機器等を使用される遠心ファンにおいて、大流量・低静圧域の動作点において、ブレード表面の剥離を抑制し、剥離に伴う全圧効率の低下及び騒音の増大を抑制する遠心ファンを提供することを課題がある。

【解決手段】 ブレード出口部 1 の一部または全部を、主板 2 側のブレード出口部が側板 3 側のブレード出口部 1 よりも回転方向に前進した状態で主板 2 側から側板 3 側に向かって、順次ひねることで異なった出口角度 $\beta 2$ を有することにより、全圧効率の向上及び騒音を抑制した遠心ファンが得られる。

【選択図】 図 1

特願 2003-274695

ページ: 1/E

出願人履歴情報

識別番号

[000005821]

1. 変更年月日
[変更理由]
住所
氏名

1990年 8月28日
新規登録
大阪府門真市大字門真1006番地
松下電器産業株式会社